

**XVI COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE  
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS. IBAPE/AM**

**NATUREZA DO TRABALHO: PERICIAL**

**PERÍCIAS ORIUNDAS DE DEFICIÊNCIA NAS TELHAS  
CERÂMICAS**

**Resumo**

*Trata-se da análise e constatação, através de diversos casos periciais, de patologias nas edificações oriundas de deficiência nas telhas cerâmicas, normalmente em função da existência de telhas antigas e completamente sem manutenção ou substituição. Este artigo pretende abordar o histórico da utilização das telhas cerâmicas no Brasil, o estudo da perda da vitrificação, com conseqüente absorção de águas pluviais e interferência na estrutura e sistema de impermeabilização da edificação. Será apresentado um estudo de caso com demonstração das patologias oriundas da deficiência do telhado.*

**PALAVRAS CHAVE: Telhas cerâmicas – Absorção – Impermeabilização – Manutenção.**

---

## **INTRODUÇÃO**

As telhas cerâmicas representam uma das mais antigas opções para cobertura das edificações. Possui uma variedade de formas, cada qual com uma especificação diferenciada em relação a diversos itens, tais como: encaixe, inclinação e rendimento por m<sup>2</sup>. Os tipos usualmente encontrados e utilizados no mercado são: romanas, francesas, portuguesas e telha colonial. As telhas são produzidas em barro vermelho ou branco, material extremamente poroso que requer uma manutenção constante.

Em diversos casos periciais nos deparamos com problemas existentes e reclamados nas edificações, tais como fissuras nas paredes, infiltrações generalizadas, presença de cupim e problemas nas instalações em função da presença de água, que são oriundos da deficiência existente nas telhas cerâmicas de cobertura, mal conservadas e que geram uma série de patologias.

Este artigo apresenta, inicialmente, uma visão geral sobre as telhas cerâmicas, seus modelos, seu histórico e sua utilização.

## **TELHAS CERÂMICAS – HISTÓRICO E DESCRIÇÃO**

As telhas cerâmicas possuem séculos de existência, sendo ainda um bom material e de grande uso. Os modelos mais usuais são: romanas, francesas, portuguesas e telhas capa-canal.

As telhas romanas são instaladas sobrepostas lateralmente e possuem um rendimento de 17 peças por m<sup>2</sup>.

As telhas francesas vem sendo utilizadas no Brasil há mais de trezentos anos. O modelo é oriundo da França. Possuem um encaixe lateral, seu rendimento é de 16 a 18 peças por m<sup>2</sup>, porém, devido ao seu formato e dimensões exige uma inclinação na colocação, superior às demais telhas, gerando um maior gasto no madeiramento de travamento do telhado. A inclinação mínima para instalação é de 45%.

As telhas portuguesas requerem uma inclinação mínima da cobertura de 30%. O rendimento usual desse tipo de telha é de 16 peças por m<sup>2</sup>.

As telhas tipo capa canal, também são conhecidas como telhas coloniais, e seu nome já indica sua origem, que remonta ao período colonial. As telhas eram “literalmente” feitas nas coxas dos escravos, e tal fato gerou o termo “feito nas coxas”, dessa forma como alguns tinham coxas mais grossas, outros mais finas, as telhas não eram regulares, e tal fato gerava uma série de danos nas casas desse período, com graves infiltrações em dias de chuva, dessa forma o fato de serem executadas “nas coxas”, significa dizer que eram mal feitas. Muitas casas centenárias, principalmente na Região do Café, tal como na cidade de Conservatória, ainda possuem exemplares com telhas de época feitas nas coxas dos escravos.

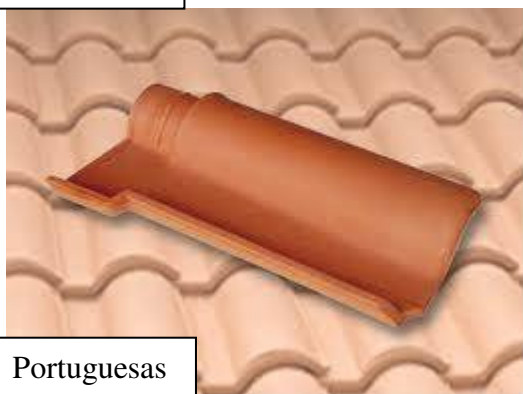
As telhas coloniais são compostas por duas partes iguais separadas, denominadas: capa e canal. Seu rendimento, normalmente, é de 24 peças por m<sup>2</sup>.



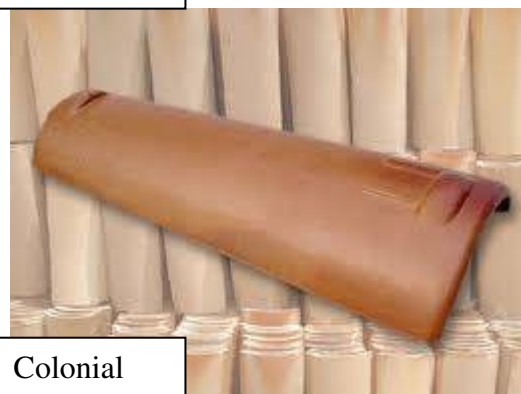
Romanas



Francesas



Portuguesas



Colonial

Fotos nºs 1, 2, 3 e 4: Telhas cerâmicas – diversos modelos.

## PRINCIPAIS PROBLEMAS DA FALTA DE MANUTENÇÃO ADEQUADA

As telhas, de forma geral, são compostas de material cerâmico vitrificado, que com a passagem do tempo e a alternância de temperatura ao longo dos dias e ao longo das estações climáticas do ano, sofrem uma variação volumétrica que vai danificando a camada superficial vitrificada. A partir daí a permeabilidade da telha, como um todo, aumenta, pois a parte interna sob a vitrificação tem naturalmente um maior grau de absorção de água. Isto aumenta o peso da telha molhada. As conseqüências desta absorção de água são:

- a) Aumento do peso do telhado – Este aumento provoca mais tensões no madeiramento de sustentação, que começa assim a sofrer maiores deformações. Essas deformações fazem com que haja movimentação do telhado como um todo, deslocando telhas, provocando, desta forma, infiltrações e prejudicando o fluxo normal das águas pluviais.
- b) A absorção de água num material como o barro, em locais com alternância de umidade, provocam o aparecimento de limo (percebido pelo escurecimento progressivo das telhas) e de musgo (percebido pelo esverdeamento subsequente de parte das telhas).
- c) O aumento do peso das telhas sobrecarrega o madeiramento de sustentação do telhado, que passa a ser mais solicitado, o que,

consequentemente, se reflete nas paredes da edificação, podendo gerar fissuras. Tal fato foi observado numa perícia realizada em uma Igreja antiga, onde as fissuras eram corrigidas e voltavam a aparecer, visto que o problema era oriundo da deficiência de impermeabilização das telhas da construção.

## **NORMAS DE TELHAS CERÂMICAS – NBR 15.310**

Para um estudo detalhado de telhas cerâmicas é adequada a verificação e análise das prescrições da NBR 15.310, que estabelece os requisitos dimensionais, físicos e mecânicos exigíveis para as mesmas, e também define métodos de ensaio.

Conforme a NBR 15.310 algumas definições são importantes nos casos de patologias em telhas, tal como a seguir transcrito.

**“absorção d’água:** *Quociente entre a massa de água absorvida pelo corpo-de-prova saturado em água e a massa seca da telha (ver anexo D)”*

**“cratera:** *Ocorrência de imperfeição superficial na forma de cavidades, consistindo na separação de material, quase sempre na parte visível da telha.”*

**“efeito da maresia:** *Desagregação eventual de uma telha cerâmica quando submetida ao ar atmosférico fortemente salino.”*

**“efeitos de superfície:** *Concavidades, relevos, manchas, pontos coloridos etc. caracterizando o conjunto de um fornecimento, obtidos propositalmente com um fim estético (por exemplo para simular o aspecto de telhas antigas).”*

**“eflorescência:** *Depósito cristalino de sais solúveis sobre a superfície das telhas, resultante de migração de água desde o interior e sua evaporação na superfície.”*

**“esfoliação:** *Separação do corpo da telha em camadas ou folhas paralelas.”*

**“fissura:** *Fenda estreita que não atravessa totalmente a espessura da telha.”*

**“impermeabilidade:** *Capacidade que a telha possui de resistir à passagem da água durante um certo período de tempo.”*

**“lascado:** *Defeito de superfície causado mecanicamente, resultando na perda de fragmentos de parte visível da telha.*

**“rebarba:** *Material fino remanescente da operação de conformação, presente nas bordas de uma telha, facilmente removível.”*

**“tratamentos superficiais:** *Alteração do estado natural da superfície da telha devido aplicação de outros materiais, orgânicos ou inorgânicos.”*

**“trinca:** *Fenda que atravessa totalmente a espessura da telha.”*

A observação de problemas pode ser visual, conforme item 4.4 da NBR 15.310.

#### *“4.4 Características visuais*

*A telha pode apresentar ocorrências tais como esfoliações, quebras, lascados e rebarbas que não prejudiquem o seu desempenho; igualmente são admissíveis eventuais riscos, escoriações, e raspagens causadas por atrito feitas nas telhas durante o seu fabrico, embalagem, manutenção ou transporte.”*

No caso de falta de manutenção, uma observação visual detecta rapidamente o problema quando se verifica a presença de musgos e vegetação, demonstrando a falta de uma adequada capa de proteção impermeabilizante.

A falta de manutenção gera problemas de deficiência de impermeabilidade, com maior absorção de água do que o recomendado pela Norma, gerando uma carga superior ao permitido. Tal fato é detalhado na NBR 15310, nos itens 5.3, 5.4 e 5.5, a seguir mostrados.

#### *“5.3 **Absorção de água (AA)***

*O limite máximo admissível é 20%.*

*Notas:*

- 1) Essa determinação pode ser aplicada em acessórios cerâmicos retirados do lote de fornecimento das telhas, desde que o produtor e o usuário final estabeleçam acordo particular para esse fim.*
- 2) A absorção de água dos acessórios, contudo, não pode ser utilizado para caracterizar as telhas.*
- 3) Uma vez requerido o ensaio dos acessórios por meio de acordo entre produtor e usuário final, aplicam-se todas as definições, procedimentos e cálculos utilizados para a determinação da absorção de água das telhas.*

#### **5.4 Impermeabilidade**

*Quando submetida ao ensaio para verificação da impermeabilidade, a telha não deve apresentar vazamentos ou formação de gotas em sua face inferior, sendo, porém tolerado o aparecimento de manchas de umidade.”*

## B.2 Aparelhagem e instrumentação

A aparelhagem necessária para a execução do ensaio é composta de:

uma moldura estanque à água com o respectivo suporte indicados na figura B.1, com as dimensões da moldura tais que sua área possa recobrir no mínimo 65% da área determinada pelo comprimento e largura totais dos corpos-de-prova;

superfície plana impermeável com área superficial igual ou superior a área do corpo-de-prova;

estufa com temperatura ajustável de  $105 \pm 5$  °C;

espelho com área superficial igual ou superior à área da moldura.

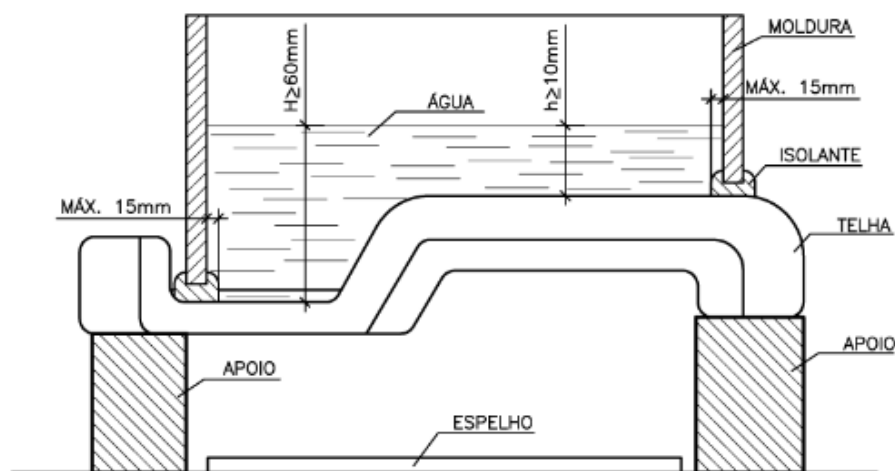


Figura 1 – Aparato para avaliação da impermeabilidade – esquema - fonte: NBR 15.310

## 5.5 Carga de ruptura à flexão

As cargas de ruptura à flexão não devem ser inferiores às indicadas na tabela 1.

Tipos de telhas	Exemplos	CargasN
Planas de encaixe	telhas francesas	1 000 (100 kgf)
Compostas de encaixe	telhas romanas	1 300 (130 kgf)
	telhas capa e canal colonial	
Simples de sobreposição	telhas plan	1 000 (100 kgf)
	telhas paulista	
	telhas Piauí	
Planas de sobreposição	telhas alemã e outras	

Tabela 1 – Tipos de telhas e cargas de ruptura - fonte: NBR 15.310

## MANUTENÇÃO

Como já descrito, os graves danos existentes nas edificações, em função de deficiências nas telhas, estão relacionados à falta de manutenção adequada. A NBR 15.575 - parte 5 relaciona os requisitos mínimos para os sistemas de cobertura.

No item 3 da referida Norma, algumas definições são relacionadas às patologias verificadas nos telhados cerâmicos.

*“3.1 sistema de cobertura (SC) - cobertura disposta no topo da construção, com as funções de assegurar estanqueidade às águas pluviais e salubridade, proteger demais sistemas do edifício habitacional ou elementos e componentes da deterioração por agentes naturais, e contribuir positivamente para o conforto termoacústico do edifício habitacional.”*

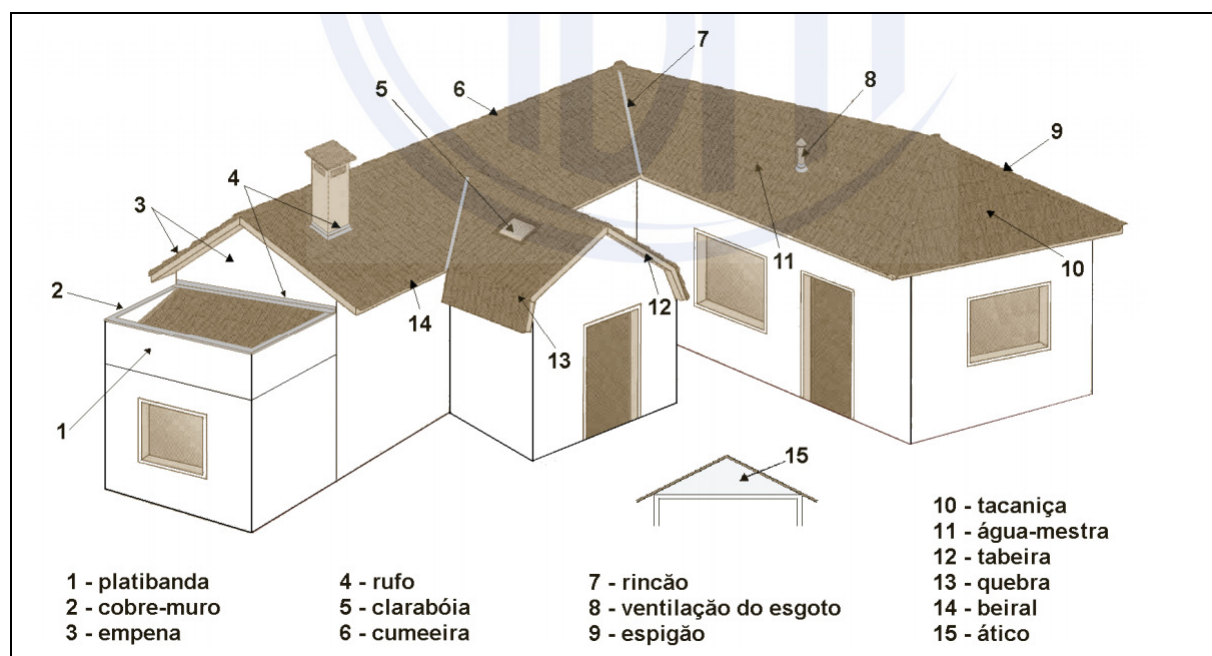


Figura 2 – Designações dos subsistemas de telhados – fonte: NBR 15.575-5

Nesta Norma, recomenda-se a realização de inspeções periódicas para correção de patologias iniciais, que poderão gerar sérios problemas na edificação.

A Norma especifica que a capacidade funcional e as características estéticas devem ser compatíveis com o envelhecimento natural dos materiais durante a vida útil de projeto  $\geq 20$  anos, desde que submetidos às intervenções periódicas de manutenção e conservação

O item 10 da Norma prevê que os telhados devem ser estanques à água de chuva, evitando a formação de umidade, e proliferação de insetos e microorganismos.

### *“10.1.1 Critério de impermeabilidade*

*O SC não deve apresentar escorrimento, gotejamento de água ou gotas aderentes. Aceita-se o aparecimento de manchas de umidade, desde que restritas a no máximo 35 % da área das telhas.”*

### 10.1.2 Critério – Estanqueidade do SC

Durante a vida útil de projeto do sistema de cobertura, não deve ocorrer a penetração ou infiltração de água que acarrete escoamento ou gotejamento, considerando-se as condições de exposição indicadas na Tabela 1 e Figuras 2, considerando-se todas as suas confluências e interações com componentes ou dispositivos (parafusos, calhas, vigas-calha, lajes planas, componentes de ancoragem, arremates, regiões de cumeeiras, espigões, águas furtadas, oitões, encontros com paredes, tabeiras e outras posições específicas, e subcoberturas), bem como os encontros de componentes com chaminés, tubos de ventilação, clarabóias e outros, em face das movimentações térmicas diferenciadas entre os diferentes materiais em contato, aliados aos componentes ou materiais de rejuntamento.

NOTA: O critério enfoca a estanqueidade das regiões centrais dos panos, regida sobretudo pelas propriedades físicas do material constituinte das telhas (porosidade, absorção de água, permeabilidade), pelas sobreposições laterais e longitudinais, pelos tipos de encaixes e sistema de fixação ou acoplamento das telhas, pela regularidade dimensional das peças e pela declividade e extensão dos panos (além dos índices pluviométricos, direção e intensidade do vento na região de implantação do edifício habitacional).”

Regiões	Condições de ensaio	
	Pressão estática Pa	Vazão de água L / m <sup>2</sup> / min
I	10	4
II	20	
III	30	
IV	40	
V	50	

Tabela 2–Condições de ensaio de estanqueidade em telhados - fonte: NBR 15.575-5



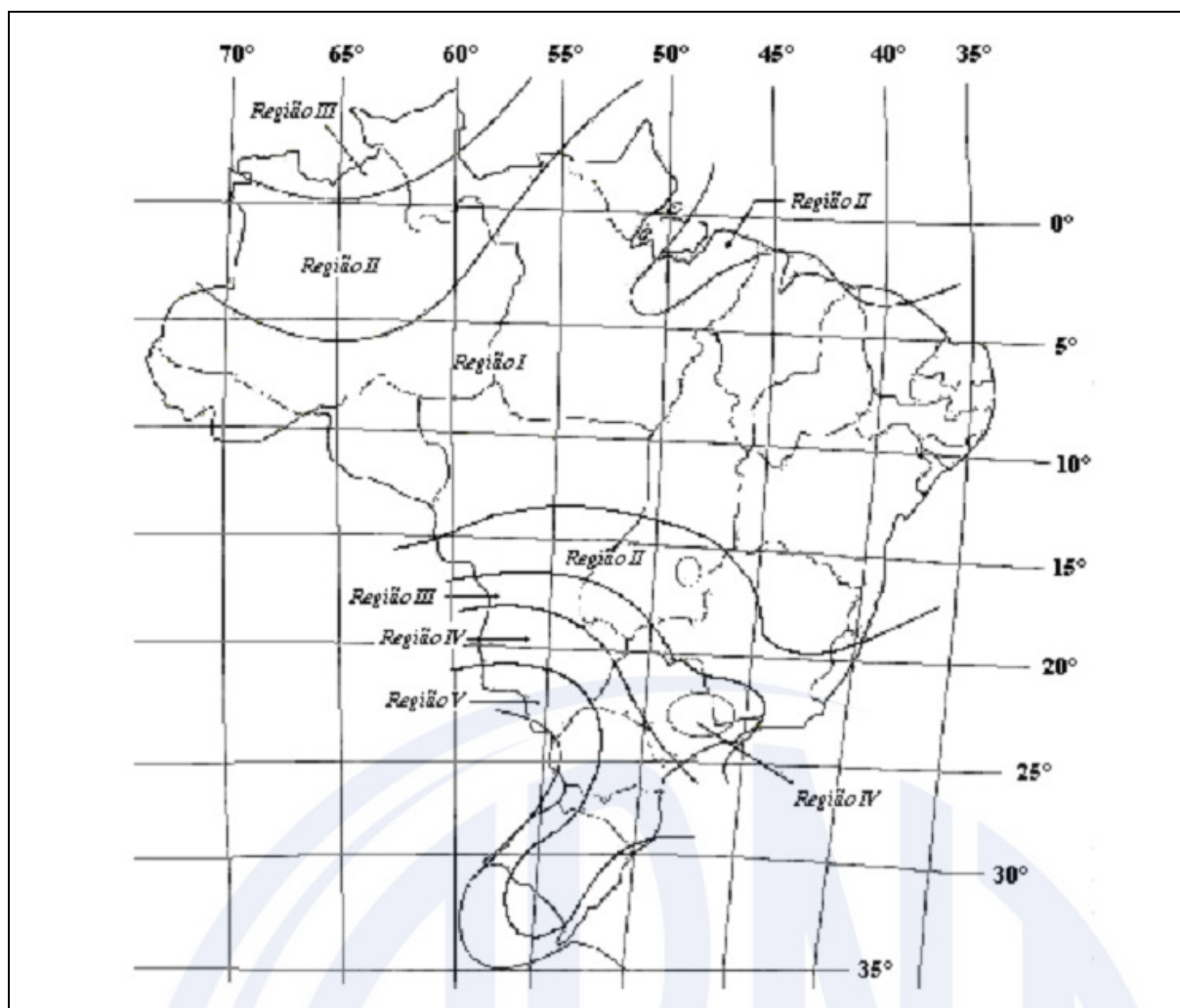


Figura 3 – Condições de exposição de acordo com regiões do Brasil (ABNT NBR 6123) – fonte: NBR 15575-5

## CASO ESPECÍFICO: EDIFICAÇÃO COMERCIAL NA ZONA SUL DO RIO DE JANEIRO.

### DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO

O imóvel em análise localiza-se na Rua Jardim Botânico n° 512, VI Região Administrativa do Município do Rio de Janeiro – Zona Residencial 2, Centro de Bairro 2 conforme Decreto n° 322 de 1976, Regulamento de Zoneamento. O imóvel se localiza na esquina com a Rua Nina Rodrigues. Encontra-se na Área de Proteção do Ambiente Cultural (APAC) – Decreto n° 20.939/2000, encontra-se também inserido na Área 2 da Portaria do IPHAN n° 104/00

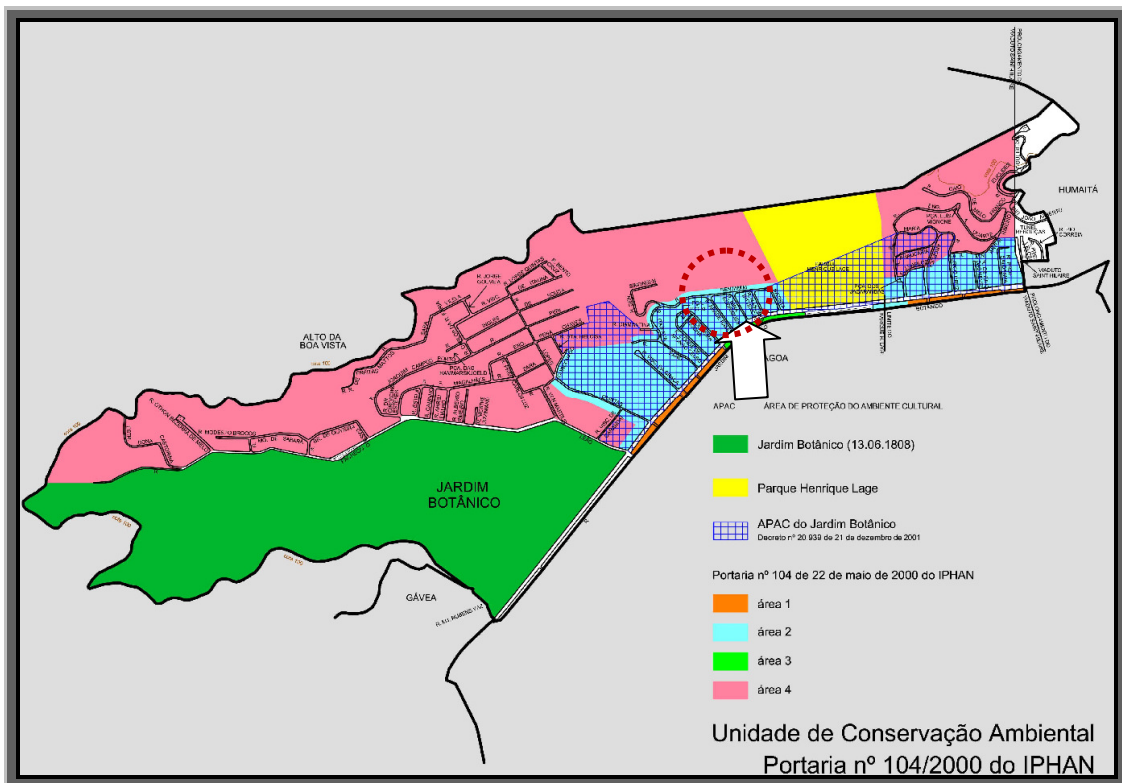


Figura 4 – Mapa de Localização e zoneamento.



Foto nº 5: Vista aérea do local.

O imóvel em análise constitui-se de uma edificação comercial com 2 pavimentos. A fachada do imóvel é emmassada e pintada na cor verde, cobertura em telhas cerâmicas do tipo francesa. Possui um jardim frontal e muitas árvores no entorno.

No primeiro pavimento se localizam duas salas, que estão sendo utilizadas como áreas de atendimento. A sala frontal possui piso revestido em tábuas de madeira, paredes pintadas e teto rebaixado. A sala dos fundos possui piso revestido em carpete, paredes pintadas e teto rebaixado.

O acesso entre os pavimentos se dá por escada em madeira revestida em carpete.

No 2º pavimento encontram-se instaladas algumas salas, todas com piso revestido em carpete, paredes pintadas e tetos rebaixados.



Foto n° 6: Fachada da edificação

## **PATOLOGIAS IDENTIFICADAS**

No piso do primeiro pavimento se observa o empenamento das tábuas em madeira, usadas como revestimento da sala frontal, devido à umidade existente.



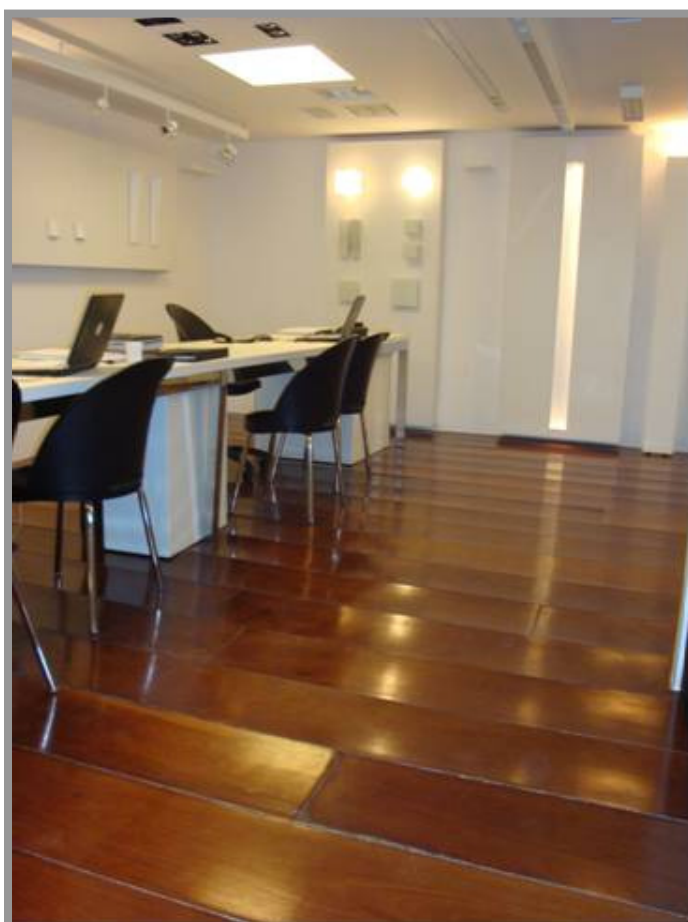


Foto nº 7: Tábuas de revestimento do piso da sala frontal, com empenamento em função da umidade existente.



Foto nº 8: Tábuas de revestimento do piso da sala frontal, com empenamento em função da umidade existente.



Foto nº 9: Tábuas de revestimento do piso da sala frontal, com empenamento em função da umidade existente.

No segundo pavimento existiam vários pontos de infiltração, principalmente nos tetos das salas frontais. No piso de uma das salas observou-se o carpete deteriorado em função da infiltração das águas oriundas das deficiências existentes no telhado.



Foto nº 10: Carpete instalado no 2º pavimento, deteriorado em função das constantes infiltrações.

Na área externa da edificação verificou-se a presença de pragas urbanas, cupins, problema recorrente na edificação. O problema foi eliminado, instalando-se nos jardins frontais, dispositivos para exterminar o foco de cupins existente.



Fotos nºs 11 e 12: Fachada externa com sinais de caminhos percorridos pelos “cupins” já eliminados.



Foto nº 13: Dispositivo implantado no jardim externo para eliminação do problema de cupins.



## ESTADO DO TELHADO E DANOS CONSTATADOS.

Verificou-se a existência de telhas mal posicionadas, que estavam provocando as infiltrações internas reclamadas pelo Autor, que necessitou colocar uma lona plástica sobre esses locais, em uma tentativa de evitar a passagem de águas de chuva.



Fotos nºs 14 e 15: Telhado deteriorado, com lona plástica colocada para evitar a passagem das águas de chuva.



Foto nº 16: Telhado deteriorado, com lona plástica colocada para evitar a passagem das águas de chuva.

As telhas francesas existentes na edificação são muito antigas, em vistoria verifica-se a presença de musgos e em testes de absorção pode-se detectar que o sistema de impermeabilização se encontrava precário, as telhas não possuíam mais vitrificação de proteção, assim, as águas da chuva estavam penetrando, ocasionando aumento do peso do telhado e criando sobrecarga adicional nas paredes da mesma.

A alternância de umidade e períodos longos secos transforma a telha cerâmica em adubo natural, ocasionando, em situações de umidade por períodos mais prolongados, o brotamento de pequenas vegetações, que com suas micro raízes penetram no material, aumentando exponencialmente a velocidade de sua deterioração. Esta ocorrência é facilmente verificada pelo aparecimento de manchas escurecidas. O telhado, em suas diversas águas, apresentava manchas em área muito superior aos 35% admitidos pela NBR 15.575-5.



Foto nº 17: Telhado deteriorado com presença de musgo e escurecimento das telhas. Verificação de telhas soltas e danificadas





Fotos n<sup>os</sup> 18 e 19: Telhado deteriorado com presença de musgo e escurecimento das telhas. Verificação de telhas soltas e danificadas



Foto nº 20: Telhado deteriorado com presença de musgo e brotamento de vegetação. Total perda de vitrificação.



Foto nº 21: Telhado deteriorado com presença de musgo e brotamento de vegetação. Total perda de vitrificação



O conjunto dos efeitos combinados dos pontos já elencados na análise do presente caso, sobre as telhas cerâmicas, sem o devido trabalho de manutenção, levou a fissuras nas telhas e posterior quebra das mesmas. A partir daí, ventanias e chuvas provocaram maiores movimentações nas telhas, que começaram a se desprender e permitir a passagem de água, ocasionando a deterioração do madeiramento de sustentação do telhado, aumentando ainda mais os deslocamentos das telhas, em um processo que se auto alimenta de forma crescente.

O telhado analisado se encontrava exatamente nesta situação. Verificou-se a existência de várias telhas quebradas e deslocadas e o madeiramento do telhado em processo avançado de deterioração. Praticamente todas as telhas manchadas.

O estado de conservação do telhado e a falta da devida manutenção ocasionou todos os problemas existentes na edificação.



Fotos nºs 22 e 23: Telhado deteriorado sem manutenção.



Fotos nºs 24 e 25: Telhado deteriorado sem manutenção.





Fotos nºs 26 e 27: Telhado deteriorado sem manutenção.

## **SUGESTÃO DE MANUTENÇÃO**

A sugestão para realização dos reparos e recuperação do telhado foi de realização de uma obra completa, visto que o processo de deterioração se auto alimenta progressivamente, aumentando as infiltrações e os danos materiais delas consequentes, podendo chegar, futuramente, à ruína parcial do mesmo.

A sugestão de procedimento para restauro do telhado foi a execução de uma obra de recuperação com os seguintes passos:

1 – Retirada das telhas.

2 – Limpeza das telhas com escova de cerdas de aço, para remoção do limo e impurezas.

3 – Aplicação de verniz ou material hidrofugante em camada com espessura mínima, que garanta uma proteção duradoura. A espessura dependerá do material a ser aplicado e do período que se pretende entre as manutenções sucessivas.

Os polímeros, incluindo os hidrofugantes, apresentam uma tensão superficial inferior à da água e, por conseguinte, apresentam características hidrofóbicas. Comercialmente, os principais hidrofugantes usados no Brasil são à base de silicone: silanos, siloxanos, siliconatos e mistura de silanos/siloxanos. Os hidrofugantes provocam reduções na cinética de absorção de água, evitando sua absorção. Trata-se de um material excelente a ser aplicado em locais onde há curtos períodos de contato com a água, tal como telhas cerâmicas.

4 – Revisão do madeiramento, com substituição de peças eventualmente deterioradas ou infestadas de pragas, tal como cupim.

5 – Reforço nas ligações das peças de madeira que estejam com “folga” e posterior recobrimento do telhado, observando-se criteriosamente o cobrimento das telhas, pois, após sua remoção e pela idade das mesmas, não deve existir uma conformidade dimensional acurada, o que exigirá maiores cuidados no posicionamento das telhas, para garantir a estanqueidade.

## **CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

O resultado do presente trabalho espelha o que vem se demonstrando cada vez mais: o conceito de manutenção e recuperação das edificações ainda é precário e gera uma série de problemas correlatos.

As telhas cerâmicas se constituem de um excelente material, utilizado há vários séculos no Brasil, mas requerem cuidados e manutenção adequados para seu perfeito funcionamento.

A providência do Perito ao analisar as patologias de uma edificação é verificar de forma completa as origens dos problemas, que podem ser oriundos de deficiência de manutenção.

Atualmente, vários produtos tem sido lançados no mercado com o intuito de auxiliar à manutenção e ao aumento da durabilidade dos materiais construtivos. No caso das telhas cerâmicas é importante a aplicação de hidrofugantes, periodicamente, para proteção, evitando que as peças absorvam a água das chuvas e ocasionem outros problemas, tais como: infiltrações, fissuras, propagação de pragas, entre outros.

É importante que os conceitos de manutenção, da possibilidade de problemas no telhado e de novos materiais entrem, definitivamente, no leque de opções que nossos profissionais devem analisar, antes de decidir por uma solução.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Moreira de Souza, Vicente C. & Ripper, Thomaz – Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto – Pini - 1998.
- NBR 15310 – Componentes cerâmicos – Telhas – Terminologia, Requisitos e Métodos de ensaio – 2005;
- NBR 15575-5 – Edifícios Habitacionais até cinco pavimentos – desempenho – Parte 5: Requisitos para sistema de cobertura – 2010;
- Manual Prático de Conservação de Telhados – IPHAN Monumenta.
- Couri, Gilberto Adib – Patologia das Edificações – Apostila – Pós Graduação em Engenharia Civil – Universidade Federal Fluminense - 2006
- Verçoza, Ênio José – Patologia das Edificações – Editora Sabra, 1991